

Fiche économique

Coût d'utilisation des granules de bois comme combustible pour la production du sirop d'érable

Fadi Ali, ing., Ph. D et Jessica Houde, ing. jr

Résumé

Le choix d'un combustible pour l'évaporation de la sève d'érable n'est pas toujours aisé. Trois combustibles principaux sont utilisés à ce jour: le bois, l'huile et les granules. Cette fiche contient l'information relative aux coûts d'utilisation des granules comme combustible de chauffage. Cette fiche permet aux producteurs de faire une évaluation préliminaire du coût de production de sirop en utilisant les granules comme combustible. Deux autres fiches économiques ont été aussi élaborées dans le même objectif. Ces deux fiches traitent de l'estimation du coût de production du sirop d'érable en utilisant le bois et l'huile comme combustibles.

Un outil de calcul, conçu par le Centre ACER en collaboration avec l'UPA de la Beauce, est disponible via le site internet de l'UPA dans le but de comparer, de façon plus détaillée, les coûts de production du sirop entre les trois combustibles principaux.

Caractéristiques des granules

Les granules de bois sont de petits cylindres d'un diamètre de 5 à 10 mm et d'une longueur de 10 à 50 mm, provenant de sciure de bois compressée, sans aucun agent de liaison. La présence de lignine et les résines contenues naturellement dans le bois assurent la cohésion de la granule. La base de sciure de bois est constituée d'une large variété d'essences de

bois résineux et feuillus. La compression apporte aux granules une forte densité et uniformité. Ce produit craint l'humidité qui peut le dégrader rapidement; il convient donc de le conserver au sec, dans un endroit étanche.

L'humidité des granules est généralement inférieure à 7%¹, ce qui lui attribue une bonne combustion à très haute performance énergétique. L'efficacité de combustion des granules de bois est de l'ordre de 64,2%³. Le pouvoir calorifique des granules de bois d'une humidité d'environ 6,5% a été estimé autour de 7603 BTU/lb.

Répartition des coûts

Le coût de production du sirop avec un évaporateur aux granules de bois se compose en deux catégories de coûts, comme illustré au diagramme 1. Les coûts d'investissement initiaux représentent les dépenses pour l'achat des équipements et la construction des bâtiments. Les coûts variables représentent les coûts annuels variables liés aux frais opérationnels de production du sirop d'érable. Les coûts associés aux principales catégories d'investissement et d'opération pour la production du sirop, en utilisant les granules de bois comme combustible, sont décrits en détails au tableau 1. Ces coûts ont été estimés pour une entreprise acéricole qui exploite moins de 5000 entailles et utilise un concentré de 8°brix.

Diagramme 1. Répartition des coûts de la production de sirop d'érable par les granules de bois

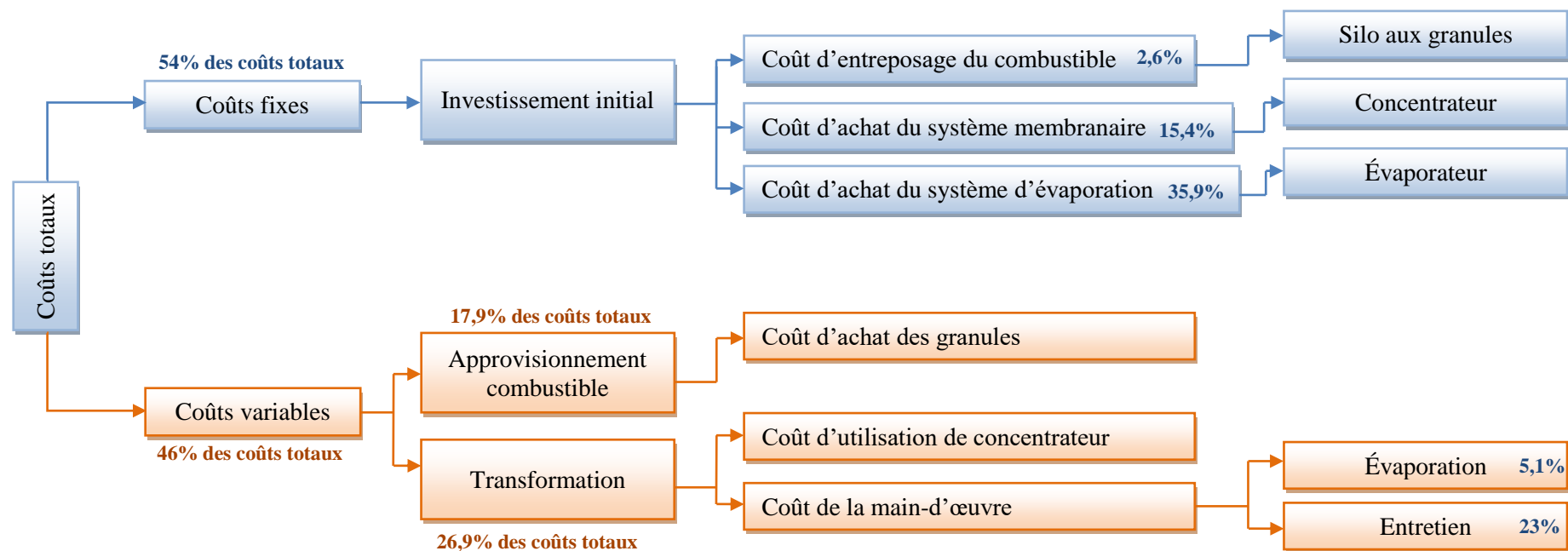


Tableau 1 Répartition détaillée des coûts de production du sirop d'érable par un évaporateur aux granules de bois

Degré Brix de la sève utilisée	8	
Coût	Coût (\$/lb)	% du coût total
1 – Coût total d'investissement (\$/lb)	0,42*	53,8 %
2 – Coût total d'approvisionnement (combustible) (\$/lb)	0,14	17,9 %
3 – Coût total de transformation (mains d'œuvre et entretien) (\$/lb)	0,21**	26,9 %
4 – Coût total de production (2+3) (\$/lb)	0,36	46,2 %
5 – Coût total (1+4) (\$/lb)	0,78	100 %
Source	Valeurs estimées des données du rapport Patoine et boucher 2012	

* : le prix de l'évaporateur est inclus,

** : coût d'entretien du concentrateur est inclus (estimé)

Répartition des coûts (suite)

1 Description des coûts d'investissement

Les coûts d'investissement initiaux sont répartis entre les différents équipements et outils qui sont nécessaires à la production de sirop d'érable avec un évaporateur alimenté aux granules de bois. Le fonctionnement d'un tel évaporateur exige l'installation d'un silo aux granules, des vis d'acheminement des granules du silo vers l'évaporateur. Les coûts d'investissement initiaux pour ce type d'évaporateur sont donc liés à l'achat d'un silo aux granules, d'un concentrateur, et de l'évaporateur. Le coût d'un réservoir d'entreposage pour les granules s'élève à 5 000 \$ pour un silo d'une capacité de 8 000 kg (suffisant pour une érablière de 3000 à 5000 entailles). Le coût moyen d'un système de séparation membranaire est 11 100 \$⁴. Le coût moyen d'un évaporateur de taille 3' x 12' équivaut, en 2012, à 26 000 \$². Ces coûts d'investissement, amortis annuellement, s'élèvent à 2609 \$/an et représentent approximativement 54% du coût total (tableau 1). Le coût moyen d'achat d'un évaporateur aux granules 5'x14' s'élève, en 2013, à 50 500 \$ (incluant les vis et la soufflerie).

2 Description des coûts variables

2.1 Coûts d'approvisionnement

L'approvisionnement en granules n'est faisable que par achat. Le prix des granules au bois varie selon leur qualité et la nature de bois à partir duquel elles ont été fabriquées. Le prix varie de 160 à 254 \$/tonne¹. Le coût du combustible dépend de la consommation moyenne en granules pour la production d'un volume de sirop. Selon l'estimation faite, la consommation est égale à 9,54kg granules/gal.imp de sirop produit à partir du concentré de 8°brix. Le coût des granules nécessaires pour la production du sirop à partir du concentré de 8°brix égale à 0,14 \$/lb de sirop produit. Similaire à l'huile, l'approvisionnement en granules n'exige pas de coûts liés à la main-

d'œuvre, comme c'est le cas pour la préparation du bois pour un évaporateur au bois.

2.2 Coûts de transformation

Les coûts de transformation constituent les coûts de main-d'œuvre pour l'évaporation de la sève et la maintenance des équipements de transformation. Ils sont essentiellement divisés entre les coûts liés à l'opération du système membranaire et à celui de l'évaporateur. Les coûts de main-d'œuvre pour l'évaporation correspondent au nombre d'heures d'évaporation (dépend du taux de traitement de l'évaporateur). Ce dernier peut être affecté par différents facteurs, entre-autres, la qualité des granules utilisées et l'efficacité énergétique de l'évaporateur. Les coûts de main-d'œuvre pour le fonctionnement du concentrateur ne sont pas inclus dans les données présentées au tableau 1. Cependant, les coûts d'entretien ont été calculés. Les coûts de main-d'œuvre pour l'évaporation et l'entretien sont évalués en moyenne à 1 335\$/an. Ils représentent 0,21 \$/lb de sirop et 27% du coût total. Le coût total de production, incluant le coût de combustible et les coûts de transformation à 0,36 \$/lb et représente 46% du coût total.

3 Description des coûts totaux

Tous les coûts mentionnés dans les sections précédentes peuvent être additionnés, afin de donner une estimation des coûts totaux de production à partir d'un concentré de sève à 8 °brix. Ces coûts se retrouvent dans le tableau précédent et sont d'environ 0,78\$/lb de sirop produit. Cette évaluation des coûts demeure sommaire et permet une évaluation rapide. Le coût d'investissement (évaporateur, silo, osmoseur) représente 54% du coût total. Le total des coûts variables annuels s'élève à 2230\$ (0,36 \$/lb) en moyenne pour la production de sirop fait à partir de concentré. Le coût d'approvisionnement en granules représente 40% des coûts totaux variables pour la production de sirop fait à partir de

concentré. Ces coûts peuvent différer si la sève d'érable a été utilisée pour alimenter l'évaporateur.

Note pour une évaluation plus complète des coûts

Un outil de calcul a été conçu par le Centre ACER en collaboration avec l'UPA. Il est disponible via le site internet de l'UPA, dans le but d'évaluer, de façon plus détaillée, les coûts de production de votre sirop en utilisant l'huile comme combustible. Pour une évaluation des coûts plus complète de votre propre système de production, veuillez vous référer à l'outil de calcul disponible sur le site web de l'UPA de la Beauce :

<http://www.upabeauce.qc.ca/>

Si vous planifiez de changer votre système de production actuel, cet outil de calcul vous permettra aussi de faire une évaluation comparative des coûts de production entre votre système actuel à l'huile et le nouveau système, que celui-ci soit au bois ou aux granules.

Références

1. Fadi Ali, Jessica Houde, 2013. Document de synthèse du coût de production de sirop avec des évaporateurs à l'huile, aux granules et au bois. 4080070-FIN2-0513, présenté à la Fédération de l'UPA de la Beauce.
2. Valérie Patoine, Jacques Boucher 2012, réduction des gaz à effet de serre grâce à l'utilisation de granules en acériculture. Rapport du Club d'encadrement technique en acériculture de l'Est.
3. Alfa Arzate 2011, Qualification de l'efficacité énergétique d'un système d'évaporation de concentré de sève d'érable fonctionnant aux granules de bois, évaporateur 6' x 16' à deux convoyeurs à vis sans fin, 4080046-ESS-251111. Rapport inclus dans le rapport du Club d'encadrement technique en acériculture de l'Est ci-dessus.
4. CRAAQ-2006, Érablière-évaporateur au bois, budget 3000 entaille- AGDEX 318/821a, Juin 2006.
5. CTTA, 2004, Caractéristiques des combustibles utilisés en Acériculture, section 7, rubrique 100, Ed.1

Collaborateurs



Siège social et station expérimentale
142, rang Lainesse
Saint-Norbert d'Arthabaska
Québec, Canada, G0P 1B0
Téléphone : 819-369-4000
Télécopieur 819-369-9589

Laboratoire de recherche et développement
3600, Boul. Casavant Ouest
Saint-Hyacinthe,
Québec, Canada J2S 8E3
www.centreacer.qc.ca



Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec
555, boulevard Roland-Therrien,
bureau 110
Longueuil (Québec) J4H 4E7
Téléphone : 450 679-4133
Télécopieur : 450 463-5214
<http://www.cdaq.qc.ca/>



Fédération de l'UPA de la Beauce
2250, 127^e rue
St-Georges,
Québec, Canada, G5Y 5L1
Téléphone : 418.228.5588
Sans frais : 1.888.938.3872
Télécopieur : 418.228.3943
<http://www.upabeauce.qc.ca/>

Cette fiche a été réalisée grâce au financement accordé par le programme PCAA du Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), Agriculture et agroalimentaire Canada (AAC).